JOANA DARC BATISTA

DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE ADULTOS DE ODONATA EM RIACHOS NO CERRADO: UMA HIPÓTESE ECOFISIOLÓGICA

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS- BRASIL
2006

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e Classificação da Biblioteca Central da UFV

T
B333d
2006

Batista, Joana Darc, 1967-
Distribuição longitudinal de adultos de Odonata em riachos no cerrado : uma hipótese ecofisiológica / Joana Darc Batista. – Viçosa : UFV, 2006.
viii, 41f. : il. ; 29cm.

Inclui apêndice.
Orientador: Paulo De Marco Junior.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 31-35.

1. Odonato - Populações. 2. Odonato - Distribuição geográfica. 3. Ecologia dos rios. 4. Temperatura corporal - Regulação. 5. Libélula. I. Universidade Federal de Viçosa. II.Título.

CDD 22.ed. 595.73317

JOANA DARC BATISTA

DISTRIBUIÇÃO LONGITUDINAL DE ADULTOS DE ODONATA EM RIACHOS NO CERRADO: UMA HIPÓTESE ECOFISIOLÓGICA

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Entomologia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 6 de julho de 2006

Prof.ª Helena Soares Ramos Cabette
(Co-Orientadora)

Prof. Jorge Luiz Nessimian
(Co-Orientador)

Profª. Daniela Chaves Resende

Prof. Carlos Frankl Sperber

Profº. Paulo De Marco Jr.
(Orientador)

À minha família: mãe, irmãos, esposo,

filhos e a Helena, que há anos faz parte dela.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas e instituições que contribuíram direto ou indiretamente para realização deste trabalho.

À Universidade Federal de Viçosa pela oportunidade concedida e estrutura disponibilizada.

Á CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

À FAPEMAT e UNEMAT - Campus Universitário de Nova Xavantina, pelo apoio financeiro para o trabalho campo e disponibilidade dos equipamentos de laboratório.

Ao meu orientador, Paulo De Marco Júnior, é impossível descrever a enorme admiração que tenho pelo profissional que você é, e o quanto lhe sou grata por ter me aceito como orientada. Foram muito prazerosos esses dois anos de convivência, com certeza você é dessas pessoas privilegiadas com o dom de ensinar. È admirável sua capacidade de contagiar as pessoas, com sua alegria, seu otimismo, a forma como você vê o mundo, (embora, ás vezes meio enviesado, rsrs) mas com uma lógica e ética incontestável. Obrigada, não só pelos ensinamentos de ecologia ou de estatística, mas também por me apresentar o Pequeno Príncipe, cantar Chico nos intervalos de almoço e me confiar a sua amizade.

Aos meus Co-Orientadores: Professor Jorge Luiz Nessimian e Professora Helena Soares Ramos Cabette, obrigada por ter me aceito como Co-Orientada, pelas discussões e críticas que muito contribuíram com este trabalho.

Ao professor, Carlos Frankl Sperber e a professora Daniela Chaves Resende, por ter participado da minha Banca. Obrigada, pelas sugestões que com certeza contribuíram para enriquecer ainda mais este trabalho. E ao Carlos, obrigada também, pelas cartas de recomendação.

Aos especialistas: Frederico A. A. Lencioni e Alcimar L. Carvalho pela confirmação das identificações das espécies de Odonata.

Professores e Funcionários da UNEMAT, que além de grandes amigos, sempre estiveram dispostos a contribuir para a viabilidade e o sucesso deste trabalho.

Á equipe do laboratório de entomologia de Nova Xavantina: Helena, Danielle, Laura, Karina, Amanda, Rafael, Handerson, Donizete e Geyson, pela amizade e apoio nos trabalhos de campo.

À equipe do laboratório de águas: professor Renato Varella (*in memória*) que além de grande amigo foi excelente parceiro de pesquisa auxiliando-nos nas análises e discussões dos dados abióticos. E a sua equipe do laboratório, Márcia, Uly e Fernando pelo apoio nas coletas e análises de água.

Amigos do Laboratório de Ecologia Quantitativa (Paulo, Leandro, Francisco, Rodrigo, Daniel, Marquinhos, Dilermando, Flavinha, Letícia, Karina, Rubana, Camila, Miriam, Raquel, Flávia, Daniela e Anderson, Patrícia e Duka), a convivência com vocês no laboratório, o "clima" harmonioso, as discussões calorosas, as aulas "relâmpagos" do Paulo (imperdíveis!), foi com certeza o fator que mais contribuiu para o meu processo de aprendizagem. Obrigada por me tratarem com tanto carinho. Sentirei muita saudade!

Ao especialista Frederico F. Salles, pela oportunidade de aprender um pouco mais sobre os Ephemeroptera. Foi uma enorme surpresa conhecer um cientista tão jovem e tão competente e que além de tudo tem uma simplicidade admirável. Obrigada pela amizade e por aceitar fazer parte do grupo de pesquisa de insetos aquáticos de Nova Xavantina. O Taquaral e a Pizza especial te esperam!

Aos amigos Luiz e Temilze pelos anos de amizade, apoio e carinho com que me receberam em sua casa em Viçosa.

Aos amigos da república, "quase todos mato-grossenses", Leandro, Karina, Juvenal, Edinaldo, Marcos, Sustanis, Cíntia e Sabina, pela amizade e companhias indispensáveis nos animados almoços de domingo.

À Flavinha e ao Leandro, algumas pessoas passam pela nossa vida, possivelmente, com a missão de torná-la mais alegre e mais leve. A amizade de

Flavinha e Leandro teve esse sentido nesses dois anos em que estive longe de casa e da família. Sempre estiveram presentes com uma palavra de conforto, de incentivo, de carinho e solidariedade. Obrigada pela demonstração de amor e cuidado nos momentos mais difíceis.

À Lucimar, obrigada pelas longas conversas, pela sua alegria contagiante, amizade, apoio e carinho que me dispensou enquanto dividimos apartamento.

À Helena, o final deste trabalho significa dizer que, você está colhendo mais um fruto que você plantou, e possivelmente essa semente foi semeada no momento em que você acreditou no meu potencial de pesquisadora. Que, aliás, essa é uma das suas virtudes, generosidade e capacidade de acreditar no que as pessoas têm de melhor. Obrigada, por todos os ensinamentos e apoio incondicional em todos os aspectos, por me ensinar a brigar meus direitos, por tomar para si a responsabilidade de mãe enquanto estive ausente. Sinto-me privilegiada por compartilhar de sua amizade e construirmos junto o grupo de pesquisa de insetos aquáticos de Nova Xavantina.

Agradecimento especial aos meus familiares, principalmente minha querida mãe, que lutou muito para que seus filhos fossem alfabetizados. Aos meus irmãos: Divino, Elias e Alexandra e meus cunhados Rose, Bia, Erson e Wilker, que mesmo a distância sempre torceu muito por mim.

Ao meu esposo Lourivaldo e meus queridos filhos: Handerson e Dayanne, que mesmo a distância sempre se fizeram presentes em cada momento de minha vida. Obrigada pela compreensão, amor, incentivo, carinho e admiração que sempre demonstraram por mim. Tenho muito orgulho de vocês!

Ao Lourivaldo, agora não como esposo, mas como excelente companheiro de campo e exímio coletor de libélulas, sua colaboração foi de extrema importância neste trabalho.

A todos muito obrigada!

CONTEÚDO

RESUMO ..... **VII**

ABSTRACT ..... **VIII**

INTRODUÇÃO **1**

MATERIAL E MÉTODOS **6**

Área de estudo 6
Análise da integridade física 9
Amostragem do material biológico 10
Análise de dados 10

RESULTADOS **12**

Descrição geral do ambiente: quais os melhores descritores da variação longitudinal em uma bacia hidrográfica? 12
Descrição geral da comunidade de odonata 14
Correlação entre as variáveis 14
Variação de abundância e ocorrência de Odonata em relação às características do ambiente 15
Variação longitudinal da razão Zygoptera/Anisoptera 20
Variação longitudinal da riqueza de Odonata em relação ao tamanho do rio 21

DISCUSSÃO **23**

CONCLUSÃO **30**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **31**

APÊNDICE I **36**

APÊNDICE II **38**

APÊNDICE II (CONTINUAÇÃO) 39

APENDICE III **40**

APENDICE III (CONTINUAÇÃO) 41

RESUMO

BATISTA, Joana Darc. M.S. Universidade Federal de Viçosa, julho de 2006. **Distribuição longitudinal de adultos de Odonata em riachos de Cerrado: uma hipótese ecofisiológica**. Orientador: Paulo De Marco Júnior. Co-Orientadores: Helena Soares Ramos Cabette e Jorge Luiz Nessimian.

A distribuição longitudinal de Odonata adultos foi avaliada em riachos de diferentes larguras na Bacia do Rio Pindaíba nos municípios de Barra do Garças e Nova Xavantina-MT. O objetivo geral foi avaliar a existência de gradientes ambientais influenciando a distribuição longitudinal de Odonata, estabelecendo predições testáveis para o grupo predador sobre o Conceito de C*ontinuum* fluvial. Foram testadas duas hipóteses: (1) o aumento da largura do canal longitudinalmente na bacia causa um aumento da entrada de luz e, assumindo restrições e habilidades distintas, haveria uma diminuição da riqueza de espécies de Zygoptera e aumento da riqueza de Anisoptera. (2) as libélulas respondem ao gradiente gerado pelo mecanismo do *continuum* fluvial, aumentando de riqueza nos riachos de tamanho intermediário. Foram amostrados 19 trechos em oito rios e riachos de 1ª a 6ª ordem, sendo que em cada um dos trechos foram efetuadas duas coletas, uma na estação seca e outra na estação chuvosa. A amostragem quantitativa foi feita pelo método de varredura com áreas fixas que consistiu na contagem visual do número de adultos em 100 metros do corpo d'água, divididos em 20 segmentos de cinco metros. As medidas de largura e profundidade do canal foram tomadas no início, meio e final de cada segmento de 20 metros. Um total de 549 indivíduos foi coletado, pertencentes a uma família, 13 gêneros e 17 espécies de Anisoptera, e seis famílias, 15 gêneros e 30 espécies de Zygoptera. A abundância e a proporção de espécies de Zygoptera diminuem enquanto as de Anisoptera aumentam em relação à largura e a profundidade média dos rios e riachos. A largura foi considerada o melhor preditor da distribuição de espécies de Odonata. A distribuição de Odonata, considerando agregadamente Zygoptera e Anisoptera, não corrobora a hipótese de maior riqueza nos trechos médios dos riachos. Os resultados desse estudo suportaram a hipótese de termorregulação como fator determinante da distribuição das espécies de Odonata no sistema.

ABSTRACT

BATISTA, Joana Darc. M.S. Universidade Federal de Viçosa, July 2006. **Longitudinal distribution of adult Odonata in Cerrado streams: an ecophysiologic hypothesis.** Advisor: Paulo De Marco Júnior. Co-advisors: Helena Soares Ramos Cabette and Jorge Luiz Nessimian.

The longitudinal distribution of adult Odonata was examined in streams of different channel width in the Pindaíba River Basin, in the municipalities of Barra do Garças and Nova Xavantina. The general purpose was to evaluate the existence of environmental gradients that affect the longitudinal distribution of Odonata, and to establish testable predictions to this predator group regarding the River Continuum Concept. Two hypotheses were tested: (1) increasing channel width longitudinally along the basin causes an increase of light input, and, assuming restraints and distinct abilities, there would be a decrease of Zygoptera and increase of Anisoptera species richness. (2) Dragonflies are affected by the gradient generated through river continuum mechanisms, increasing species richness in medium-sized streams. I sampled 19 sites in rivers and streams from 1st to 6th orders, and in each site I sample once in the dry and once in the rainy seasons. Quantitative survey was conducted through scan method in fixed areas, counting visually on Odonata adults along 100 meters of the waterbody, divided into 20 stretches of 5 meters each. Channel width and depth measures were taken at the beginning, middle, and end of each 20-meter region. A total of 549 individuals were collected, distributed in one family, 13 genera and 17 species of Anisoptera, and six families, 15 genera and 30 species of Zygoptera. The abundance and proportion of Zygoptera species decrease while Anisoptera increase with channel width and mean depth of rivers and streams. The channel width was considered the best predictor of Odonata species distribution. The distribution of Odonata, species richness, did not corroborate the hypotheses of higher species richness in the middle courses of streams. The results obtained in this study confirm the thermoregulation hypothesis as a determining factor in the distribution of Odonata species in the system.

INTRODUÇÃO

Os insetos aquáticos têm grande importância na cadeia trófica de sistemas de águas continentais representando itens alimentares importantes para predadores vertebrados e podendo regular as comunidades desses sistemas como predadores de topo (Cummins & Klug 1979; Corbet 1999). Sua posição trófica e sensibilidade à degradação ambiental permitem aos Odonata uma função de indicadores de qualidade de ecossistemas. Por essa razão seu estudo contribui para a compreensão de mecanismos organizadores dos sistemas aquáticos continentais (Clark & Samways 1996; Samways et al. 1996; Watson et al. 1982).

O trabalho de Vannote et al. (1980), um clássico da ecologia de riachos, foi o que estabeleceu o Conceito do *Continuum* fluvial (*River Continuum Concept* - RCC) que prediz mudanças no sentido da nascente para a foz de rios, em função da importância da energia importada das margens e produzida no corpo d'água. Essa hipótese considera o rio como um processador de partículas orgânicas, onde espécies adaptadas a usar partículas maiores ocorrem principalmente nas cabeceiras, e espécies que usam partículas finas, já trabalhadas dentro do rio, têm sua maior participação relativa em seus trechos medianos e finais. A matéria orgânica é classificada de acordo com o tamanho das partículas em: matéria orgânica grosseira (CPOM), com partículas acima de 1 mm; matéria orgânica fina (FPOM), com diâmetro de 1 mm a 50 µm; matéria orgânica ultrafina (UFPOM), com diâmetro de 50 µm a 0,5 µm e matéria orgânica dissolvida, com partículas menores dissolvidas na água (DOM).

Assumindo a importância do tamanho das partículas alimentares, Cummins & Klug (1979) e Vannote et al. (1980) mostraram que, quanto ao comportamento alimentar, os invertebrados aquáticos podem ser classificados em cinco grupos funcionais: fragmentadores, coletores, raspadores, perfuradores herbívoros e predadores. Os membros de cada categoria funcional alimentar possuem hábitos próprios e importância distinta dentro do ambiente lótico. Os fragmentadores possuem preferências por CPOM colonizadas por microorganismos e possuem grande

importância ecológica, pois processam materiais retidos, como fragmentos de madeira e folhas, liberando nutrientes na forma de FPOM e UFPOM. Os coletores alimentam-se, principalmente, de FPOM e UFPOM e predominam em cursos d'água maiores. Os raspadores alimentando-se de perifíton na superfície do substrato. Os perfuradores utilizam os fluidos celulares de macrófitas e algas, que correspondem a UFPOM e DOM. Os predadores estão adaptados à captura de presas e não sofrem grandes alterações dentro da estrutura da comunidade, com o aumento da ordem dos córregos.

Vannote et al. 1980, sugerem-se que os trechos de maior diversidade de rios seriam aqueles de tamanho médio. A razão para isto seria a ampliação da heterogeneidade de ambientes resultante de barragens naturais, que proporcionam interações complexas entre temperatura, regime de fluxo, profundidade, tipo e disponibilidade de alimento e composição do substrato (Vannote et al. 1980). A diversidade tende a diminuir em rios maiores, pelo tipo de fundo instável e menos adequado como substrato para plantas e animais e pela quantidade de sedimentos em suspensão que limita a penetração de luz (Conner & Naiman 1984). A largura do canal do rio é um fator-chave, que tem grande influência em outros parâmetros físicos: número de meandros por unidade de comprimento do rio, abertura do dossel e estruturas de retenção (tais como troncos e bancos de areia), afetando assim, a distribuição dos hábitats aquáticos. Os riachos estreitos são fortemente influenciados pela mata ripária (Fisher & Likens 1973; Vannote et al. 1980) que contribui com material alóctone, reduz a disponibilidade de luz e, consequentemente, a produção autotrófica. Esses ambientes são caracterizados por terem uma cadeia alimentar heterotrófica abastecida, predominantemente, por energia alóctone (Cummins & Klug 1979). À medida que a largura do rio aumenta, a importância relativa das entradas de matéria orgânica de origem ripária decresce (Conner & Naiman 1984) e a produção primária aumenta consideravelmente devido ao maior nível de irradiação alcançando o leito do rio (Vannote et al. 1980). Outros fatores também são citados como decisivos na estruturação e distribuição de macroinvertebrados de rios: o substrato (Reice 1980), a

temperatura (Ward & Stanford 1982), o fluxo (Dudgeon 1993), o distúrbios (Death & Winterbourn 1995) e as interações bióticas (Kohler 1992)

O conhecimento da biologia e ecologia de espécies predadoras é menos claro do que para grupos detritívoros, não sendo comuns trabalhos em que o enfoque principal seja os predadores e, mais especificamente, os Odonata. As principais predições para essa ordem são a de que a riqueza de espécies diminui ao longo do rio e que a comunidade é modificada de um conjunto de espécies de Zygoptera para uma maior importância de Anisoptera. Uma das causas desta mudança pode ser a capacidade de termorregulação dessas espécies (De Marco & Resende 2002).

A ordem Odonata tem duas subordens presentes em ambientes neotropicais. Os membros da subordem Zygoptera, representado por cerca de 2500 espécies descritas, das quais 280 ocorrem no Brasil (De Marco & Vianna 2005), são tipicamente pequenos, esguios, com asas anteriores e posteriores pecioladas e similares na forma, apresentam velocidade baixa de vôo e baixa freqüência de batimento das asas (Corbet 1999). A subordem Anisoptera compreende mais de 2500 espécies, sendo que 382 são descritas para o Brasil (De Marco & Vianna 2005), sendo seus representantes, tipicamente grandes e robustos, com asas anteriores e posteriores marcadamente dissimilares na forma (Corbet 1999).

De acordo com o comportamento, os Odonata podem ser classificados em voadores, que permanecem voando a maior parte do período de atividade, e os pousadores, que permanecem empoleirados em diferentes tipos de substrato (De Marco 1998; Corbet 1999). Essa classificação está relacionada à capacidade de termorregulação dos indivíduos, em função do tamanho corporal. Os pousadores são, em geral, ectotérmicos e usam a luz solar ou a temperatura do ambiente como fonte principal de calor. Eles podem ser conformadores térmicos ou heliotérmicos. Conformadores térmicos mostram conductância alta e a temperatura de seu corpo varia com a temperatura do ambiente, principalmente devido à troca de calor por convecção (Heinrich & Casey 1978). Os heliotérmicos têm o corpo maior e, consequentemente,

conductância mais baixa, e suas atividades são determinadas principalmente pela irradiação solar. Os endotérmicos, também classificados como voadores, produzem calor endógeno, e controlam a circulação da hemolinfa possibilitando a sua termorregulação (May 1976).

A troca de calor de um organismo com o ambiente externo deve ocorrer, principalmente, através da convecção e da irradiação. A troca de calor por convecção é dependente da razão superfície/volume de um corpo, enquanto a troca de calor por irradiação depende principalmente da superfície diretamente exposta ao sol. Espécies de menor tamanho corporal apresentam uma elevada razão superfície/volume, o que as torna muito mais suscetíveis à termorregulação por convecção (May 1976; May 1981).

À medida que o tamanho corporal de uma espécie aumenta, a razão superfície/volume diminui, diminuindo também o efeito da convecção sobre a temperatura corporal. Entretanto, à medida que a superfície de um organismo aumenta, também aumenta a suscetibilidade à troca de calor com o ambiente pela irradiação solar (May 1976; May 1981). Essas características ecofisiológicas parecem determinar várias características ecológicas em Odonata incluindo horário de início de atividade e agressividade (De Marco & Resende 2002; De Marco et al. 2005).

Baseado na hipótese de termorregulação em Odonata, considera-se que as áreas mais abertas devem favorecer a ocorrência de espécies de maior tamanho corporal. Isso equivale dizer que, se considerarmos as alterações de estrutura longitudinal dos rios em uma bacia, o aumento da largura deve permitir um aumento da entrada de radiação solar e, consequentemente, um favorecimento de espécies mais heliófilas ou, simplesmente, de maior tamanho corporal. Dada a distribuição de tamanhos corporais e características ecofisiológicas entre as subordens de Odonata, esperamos encontrar um aumento de espécies de Anisoptera em rios e riachos mais largos e um aumento de espécies de Zygoptera em rios e riachos mais estreitos ou de cabeceira.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a existência de gradientes ambientais influenciando a distribuição de Odonata, formando um contínuo desde a nascente até a

foz, estabelecendo predições testáveis para este grupo predador sobre o RCC. As hipóteses testadas foram: (1) o aumento da largura do canal longitudinalmente na bacia causa um aumento da entrada de luz e, assumindo a hipótese de termorregulação, haveria uma diminuição da riqueza de espécies de Zygoptera e um aumento da riqueza de Anisoptera; (2) as libélulas respondem ao gradiente gerado pelo mecanismo do *continuum* fluvial, aumentando de riqueza nos riachos de tamanho intermediário, de acordo com Vannote et al. (1980).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Pindaíba faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes e localiza-se na região Sudoeste do Estado do Mato Grosso. Com aproximadamente 10.323km^2 abrange parte dos municípios de Barra do Garças, Araguaiana, Cocalinho e Nova Xavantina. A Bacia tem como seus limites extremos as coordenadas 15°22’ 28” a sul e 51° 42’ 09” a oeste. A Bacia tem como seus principais afluentes o Córrego Corrente, o Córrego Grande, o Ribeirão Dois de Agosto e o Rio Pindaíba, que apesar de não ser o mais volumoso é o que dá nome à bacia hidrográfica (Figura 1). As drenagens que compõem a Bacia têm uma direção preferencial Sul-Norte com um padrão de drenagem retilíneo passando a meandrante. O Rio Pindaíba deságua no Rio das Mortes, com a maior parte das nascentes desenvolvendo-se nas terras altas, com altitudes médias de 600 metros, que compõem os Planaltos dos Guimarães, vindo a desenvolver seu curso nas áreas da Planície, com altitudes médias de 330 metros. Geologicamente associadas às áreas de nascentes encontram-se rochas sedimentares pertencentes ao grupo Paraná e metamórficas do grupo Cuiabá, e a maior parte de seu curso corre sobre uma cobertura de sedimentos inconsolidados associados à depósitos aluvionares. As principais atividades econômicas desenvolvidas na Bacia são a pecuária de corte e, secundariamente, a agricultura (A.N. Rossete, dados não publicados).

O estudo foi desenvolvido em 19 pontos da Bacia Hidrográfica do Rio Pindaíba, municípios de Nova Xavantina e Barra do Garças nos Córregos da Mata (1ª a 4ª ordem), Cachoeirinha (1ª a 3ª ordem), Zacarias (4ªordem), Papagaio (1ª a 4ª ordem), Taquaral (1ª a 3ª ordem), Ìnsula (4ªordem), Rios Corrente (5ª ordem) e Pindaíba (5ª e 6ª ordens) (Figura 2). A ordem dos riachos foi baseada na classificação de Strahler (1957).

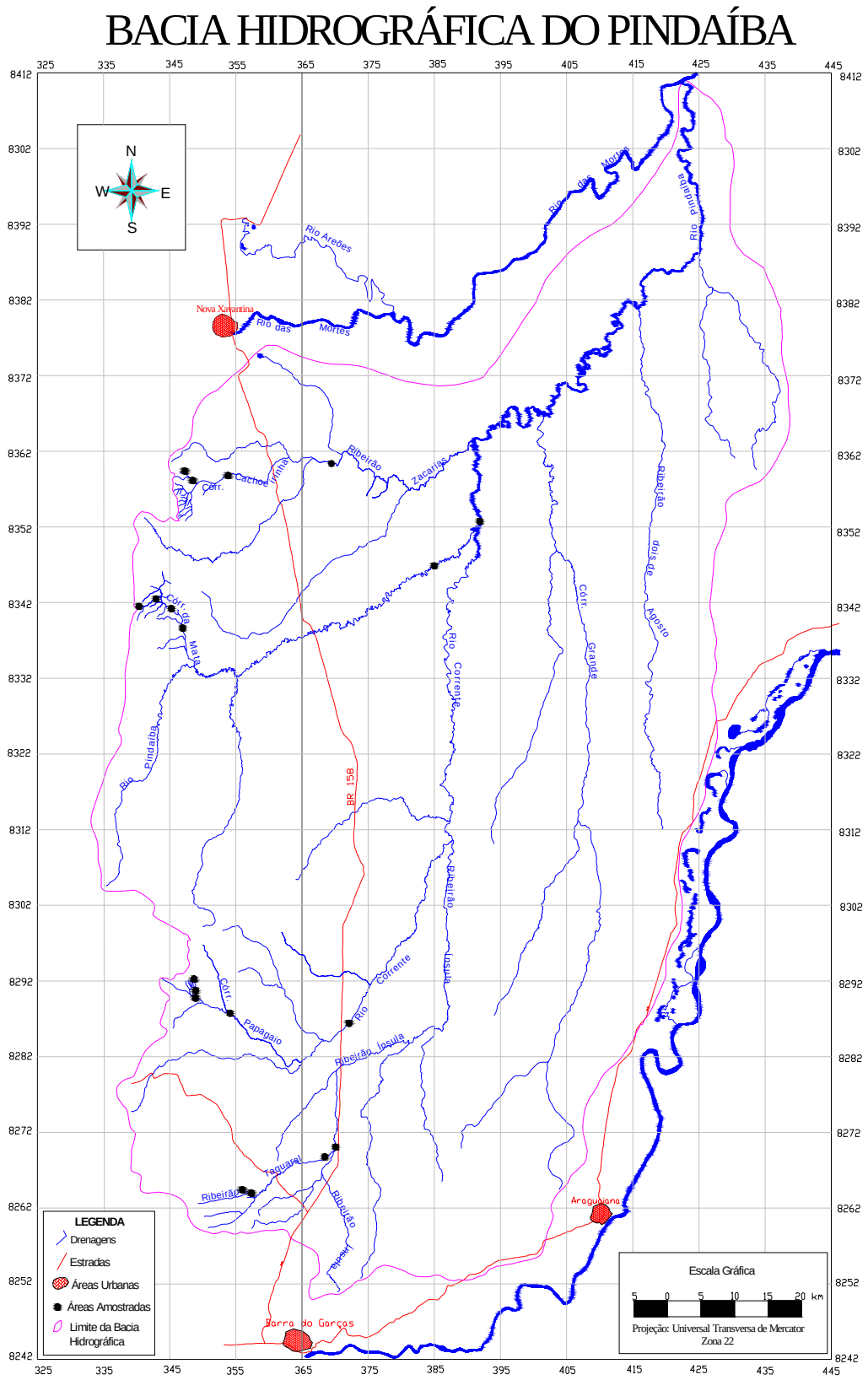

Figura 1. Localização da área de estudo mostrando os pontos de coleta

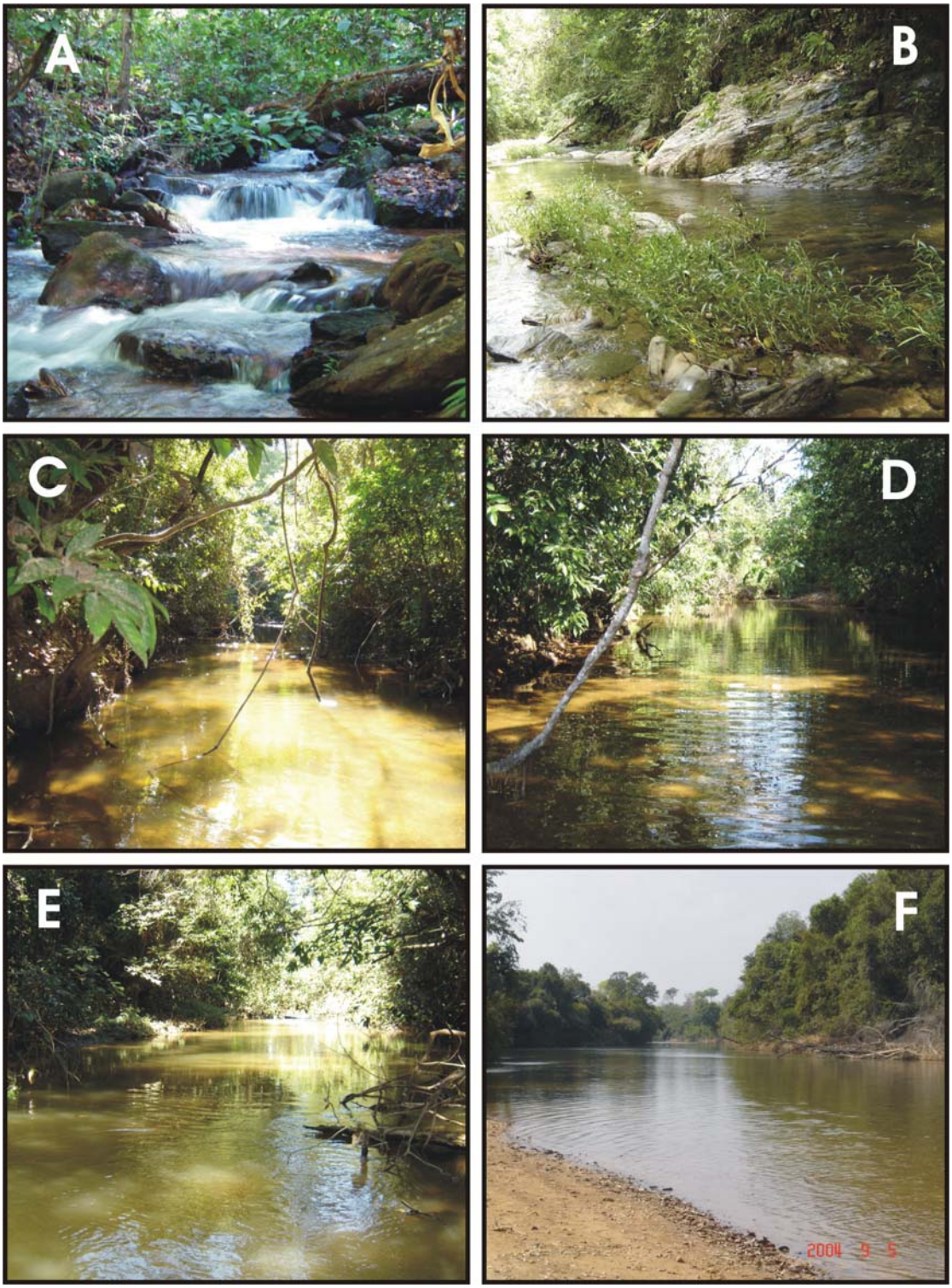

Figura 2. (A) Córrego da Mata 1ª ordem, (B) Córrego Taquaral 2ª ordem, (C) Córrego da Mata 3ª ordem, Córrego Papagaio 4ª ordem, Rio Corrente 5ªordem, Rio Pindaíba 6ª, Bacia Hidrográfica do Pindaíba, 2005.

Análise da integridade física

Para análise do Índice de Integridade Física do Ambiente foi utilizado um protocolo baseado em J.L. Nessimian et al. (manuscrito não publicado) que consiste em 12 questões que avaliam: o padrão de uso da terra além da vegetação ribeirinha; largura e estado de preservação da mata ciliar; estado da mata ciliar dentro de uma faixa de 10m; dispositivos de retenção e sedimentos no canal; estrutura do barranco do rio; escavação sobre o barranco; aparência do substrato de pedra; leito do rio; características das áreas de corredeiras, poções e meandros; vegetação aquática e detritos (Apêndice I).

Em função do número de alternativas distintas, para que cada pergunta (p_i) tivesse peso igual na análise, os valores observados (a_o) foram padronizados dividindo pelo número máximo de alternativas possíveis para o pergunta (a_m – equação 1). O índice final é a média desses valores em relação ao número de variáveis amostradas (n - equação 2).

$$p_i = \frac{a_o}{a_m}$$ Equação 1

$$IIF = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_i}{n}$$ Equação 2

O valor do índice obtido varia de 0 – 1, assim, quanto maior o valor total obtido mais conservado é o ambiente.

De cada local foram tomados dados de pH da água, temperatura ambiente, largura e profundidade do rio. O pH foi analisado em laboratório utilizando pHgâmetro digital, Quimis. A temperatura ambiente foi medida utilizando termômetro de mercúrio

posicionado em local sombreado. As medidas de largura e profundidade do canal foram tomadas no início, meio e final de cada segmento de 20 metros, utilizando-se uma trena.

Amostragem do material biológico

Foram realizadas duas amostragens: uma no período de chuva (janeiro) e outra no período de seca (julho) de 2005. A coleta de Odonata foi feita utilizando-se uma rede entomológica para coleta de material testemunho e identificação das espécies. A amostragem quantitativa foi feita pelo método de varredura com áreas fixas (De Marco 1998) que consiste da contagem visual do número de adultos em 100 metros do corpo d'água, divididos em 20 segmentos de cinco metros. Os adultos coletados foram acondicionados em envelopes entomológicos no campo, mergulhados em acetona P.A. por 24h, secos ao ar livre e, posto em envelopes plásticos sobre papel cartão. As coletas foram feitas em uma temperatura de no mínimo 19°C e céu claro, período de maior atividade desses insetos (De Marco & Resende 2002). O material coletado foi identificado sob estereomicroscópio, utilizando-se chaves especializadas (Carvalho & Calil 2000; Costa et al. 2002; Leonard 1977; Garrison 1990; Ris 1930; Lencioni 1999; Costa 1991; May 1998; Leonard 1977; Belle 1988; Borror 1945; Belle 1996; Lencioni 2005) e comparados com material depositado na Coleção Entomológica do Laboratório de Ecologia Quantitativa, Departamento de Entomologia. E quando houve necessidade o material foi enviado a especialista para confirmação da identificação. A coleção de referência será depositada no Laboratório de Entomologia do Campus Universitário de Nova Xavantina.

Análise de dados

Cada riacho foi considerado replica para as análises estatísticas. Usualmente se considera a ordem do rio como o tratamento para se testar a hipótese de RCC, no entanto, essa não é a medida funcionalmente mais associada aos mecanismos que a hipótese assume. Como a hipótese se baseia na entrada de luz e/ou de material alóctone em relação ao material de dentro do rio, a largura do riacho (diretamente relacionada à importância e grau de sombreamento da vegetação marginal sobre o canal) foi utilizada

como variável resposta nesse estudo. A riqueza de espécies de Zygoptera e de Anisoptera foi estimada separadamente para cada riacho utilizando-se os segmentos como amostra e aplicando-se o procedimento Jackknife (Colwell & Coddington 1994).

A relação entre diversas variáveis analisadas (e.g. riqueza de espécies, abundância de algumas espécies indicadoras) foi testada em relação à largura, profundidade e ao Índice de Integridade Física (IIF) dos riachos utilizando modelos de regressão linear simples (Zar 1999). A existência de gradientes de proporção de espécies de Zygoptera em relação à largura dos riachos foi testada utilizando-se modelos de regressão logística (Hosmer & Lemeshow 1989).

RESULTADOS

Descrição geral do ambiente: quais os melhores descritores da variação longitudinal em uma bacia hidrográfica?

A maioria dos pontos amostrados apresentou mata ciliar preservada, principalmente nas áreas de cabeceiras. A estrutura física da maioria dos locais se encontra pouco alterada, sendo que o menor valor do índice de integridade física foi de entre 0,37 e o valor máximo de 0,73. Os rios que apresentaram os menores Índices de Integridade Física foram: Cachoeirinha primeira ordem (0,37) seguido por Taquaral e Zacarias quarta ordem (0,39 e 0,42, respectivamente), Papagaio segunda ordem (0,42), Corrente e Pindaíba quinta ordem (0,42 e 0,43, respectivamente) e sexta ordem do Pindaíba (0,43) (Tabela 1).

A largura de riachos de primeira ordem variou de 101,8 a 378,5 cm, nos de segunda ordem variou de 221,7 e 653,1 cm, nos de terceira ordem de 371,7 e 823,0 cm e nos rios de quarta ordem de 475,8 e 1209,3 cm. Houve uma relação clara de aumento da largura com a ordem dos rios. No entanto, a largura dos rios apresentou sempre uma sobreposição em relação a riachos de ordens diferentes. Mesmo riachos considerados de pequeno porte, como os de segunda ordem apresentaram larguras que possibilitariam entrada de luz mesmo com a presença da mata ciliar. A relativa sobreposição de largura entre ordens diferentes pode sugerir certa artificialidade do conceito de ordem, frente a uma descrição mais quantitativa das características dos rios. Os rios maiores correspondendo à quinta ordem apresentaram larguras médias que variaram de 1971,1 a 4500,0 cm e o único rio de sexta ordem amostrado apresentou 5500,0 cm de largura (Tabela 1).

A temperatura do ambiente nos dias de coleta variou entre 26ºC e 34ºC (Tabela 1) mostrando uma relação marginalmente significativa entre temperatura do ar e riqueza de Anisoptera (r^2 =0,201 p=0,057). Essa relação pode ser conseqüência da relação entre riqueza de Anisoptera e entrada de luz à medida que os rios se tornam mais largos.

Tabela 1- Características gerais dos locais amostrados na bacia do rio Pindaíba, Mato Grosso.

Locais	Ordem	Ponto	Largura média (cm)	Profundidade média (cm)	Temperatura média Cº	Ìndice de integridade física
Córrego da Mata	1	1	378,53	39,53	26,00	0,73
Córrego da Mata	2	2	255,06	36,06	26,40	0,62
Córrego da Mata	3	3	626,53	43,86	27,00	0,59
Córrego da Mata	4	4	475,80	44,93	30,50	0,62
Córrego Papagaio	1	5	101,80	12,46	30,20	0,61
Córrego Papagaio	2	6	109,93	17,66	30,00	0,42
Córrego Papagaio	3	7	505,73	44,66	29,20	0,54
Córrego Papagaio	4	8	960,60	64,26	34,40	0,47
Córrego Cachoeirinha	1	9	212,86	35,46	29,60	0,37
Córrego Cachoeirinha	2	10	221,73	26,80	29,20	0,46
Córrego Cachoeirinha	3	11	371,66	45,26	27,80	0,50
Córrego Zacarias	4	12	823,06	146,80	32,50	0,42
Córrego Taquaral	1	13	147,73	15,26	28,50	0,73
Córrego Taquaral	2	14	653,06	55,46	28,00	0,65
Córrego Taquaral	3	15	888,26	154,80	31,50	0,45
Córrego Ìnsula	4	16	1209,33	177,80	32,70	0,39
Rio Corrente	5	17	1971,66	199,33	29,00	0,42
Rio Pindaíba	5	18	4500,00	250,00	31,50	0,43
Rio Pindaíba	6	19	5500,00	340,00	33,60	0,43

Descrição geral da comunidade de odonata

Um total de 549 indivíduos foi coletado, pertencentes a uma família, 13 gêneros e 17 espécies de Anisoptera e a seis famílias, 15 gêneros e 30 espécies de Zygoptera (Tabela 2e apêndices I e II). As quatro espécies mais abundantes da subordem Anisoptera foram *Perithemis lais*, *Elasmothemis cannacrioides*, *Oligoclada raineyi* e *Erythemis vesiculosa*. As quatro espécies de Zygoptera mais abundantes foram *Argia tinctipennis*, *Hetaerina rosea*, *Epipleoneura westfalli* e *Argia reclusa*. Em conjunto as espécies mais abundantes na região foram as pertencentes à ordem Zygoptera (Tabela 2).

Este estudo apresenta novos registros de ocorrência das espécies *Argia tinctipennis Hetaerina curvicauda*, *Hetaerina* cf *mendezi*, *Heteragrion icterops*, *Epipleoneura* cf *kaxuriana*, *Epipleoneura waiwaiana*, *Epipleoneura westfalli*, *Peristicta aenoviridis* e *Protoneura tenuis* para o Estado de Mato Grosso. Além disso, foi coletada também, neste trabalho, uma espécie de *Argia* ainda não descrita.

Correlação entre as variáveis

A ordem é usualmente utilizada para análises da variação longitudinal em rios e riachos e, de fato, pode-se perceber que a ordem dos rios apresentou boa correlação linear com os demais parâmetros utilizados. No entanto, as maiores correlações, foram observadas entre a largura e a profundidade (r=0,92), que descreveram bem as diferenças físicas que ocorrem longitudinalmente no sistema (Figura 3).

Além disso, a Figura 3 mostra que a ordem pode ser um bom preditor linear de alguns processos, entre eles a mudança longitudinal de temperatura. Já a largura do rio e a profundidade predizem bem a temperatura ambiente, mas de forma não linear. Nos casos de relação entre largura ou profundidade com a temperatura, há indícios de que ocorre uma estabilização dos valores da variável resposta com a variação longitudinal do rio.

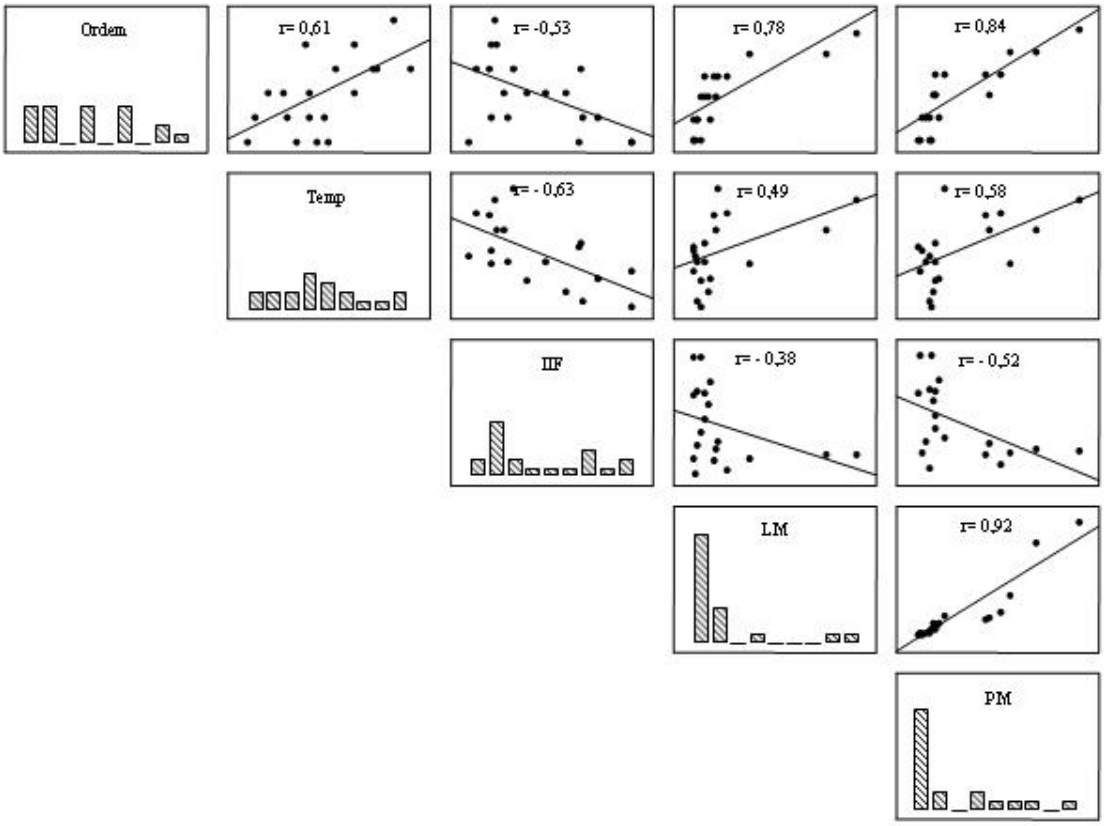

Figura 3. Correlações entre as variáveis: ordem dos rios, temperatura ambiente (Temp), índice de integridade física (IIF), largura média (LM) e profundidade média (PM), na Bacia do Rio Pindaíba, MT.

Variação de abundância e ocorrência de Odonata em relação às características do ambiente

A abundância de Zygoptera decresceu em relação à largura média (r^2=0,339 p=0,009, Figura 4), enquanto a abundância de Anisoptera aumentou em relação à largura média (r^2=0,318 p=0,012 Figura 5). Esse resultado parece suportar a hipótese de que a distribuição dessas espécies é resultado de suas habilidades de termorregulação, associadas ao seu tamanho corporal. A abundância de Zygoptera e Anisoptera em relação ao Índice de Integridade física do ambiente, não mostrou valores significativos (r^2=0,106 p=0,173 e r^2=0,116 p=0,152, respectivamente)

A abundância média de *Argia tinctipennis* em relação ao Índice Integridade Física do ambiente mostrou uma correlação positiva (r^2=0,448 p=0,001, Figura 6). Essa espécie pode, então, ser considerada indicadora de alteração ambiental na Bacia, estando restrita a áreas preservadas. A abundância média dessa espécie não apresentou relação com a largura dos canais (r^2=0,126 p=0,134). Da mesma forma, a abundância média não esteve relacionada com a largura e o Índice de Integridade Física do ambiente para *Epipleoneura westfalli* (r^2=0,015 p=0,615 e r^2=0,170 p=0,078, respectivamente), *Hetaerina rosea* (r^2=0,031 p=0,464 e r^2=0,033 p=0,455, respectivamente) e *Argia reclusa* (r^2=0,117 p=0,152 e r^2=0,006 p=0,754, respectivamente).

Ao contrário da abundância, a largura afetou a probabilidade de ocorrência de *Argia tinctipennis* (x^2=9,70; gl=1; p=0,028, Figura 7), uma vez que esta espécie não ocorreu em rios com largura superior a 20m ou profundidade maior que 2m.

Tabela 2 - Abundância média de espécies de Odonata amostradas na Bacia do Rio Pindaíba, municípios de Barra do Garças e Nova Xavantina -MT, 2004/2005.

Espécies	Subordem	Abundância média (ind. / 5m)	Desvio padrão
Argia tinctipennis (Selys, 1865).	Zygoptera	0,176	0,581
Hetaerina rosea Selys, 1853	Zygoptera	0,097	0,421
Epipleoneura westfalli Machado, 1986	Zygoptera	0,080	0,356
Argia reclusa (Selys, 1865)	Zygoptera	0,079	0,383
Neoneura sylvatica Hagen in Selys,1886	Zygoptera	0,029	0,216
Perithemis lais (Perty, 1834)	Anisoptera	0,025	0,219
Acanthagrion apicale (Selys, 1876)	Zygoptera	0,021	0,153
Hetaerina auripennis (Burmeister, 1839)	Zygoptera	0,021	0,161
Chalcopteryx rutilans (Rambur, 1842)	Zygoptera	0,020	0,180
Mnesarete guttifera (Selys, 1873)	Zygoptera	0,018	0,184
Elasmothemis cannacrioides (Calvert, 1906)	Anisoptera	0,012	0,120
Oligoclada raineyi (Ris 1919)	Anisoptera	0,012	0,108
*Oxyagrion chapadense (*Costa, 1978)	Zygoptera	0,012	0,140
Heliocharis amazona Selys, 1853	Zygoptera	0,011	0,102
Erythemis vesiculosa (Fabrícius, 1775)	Anisoptera	0,008	0,089
Tigriagrion aurantinigrum (Calvert, 1909)	Zygoptera	0,008	0,089
Epipleoneura metallica Rácenis, 1955	Zygoptera	0,007	0,150
Homeoura cf *chelifera* (Selys, 1876)	Zygoptera	0,007	0,081
Micrathryria sp.	Anisoptera	0,007	0,081
Acanthagrion ascendens (Calvert, 1909)	Zygoptera	0,005	0,089
Argia mollis (Hagen in Selys, 1865)	Zygoptera	0,005	0,089
Argia sp. n.	Zygoptera	0,005	0,072
Macrothemis sp.1	Anisoptera	0,005	0,089
Orthemis sp.1	Anisoptera	0,005	0,072
Diastatops intensa (Montgomery, 1940)	Anisoptera	0,004	0,063
Dythemis multipunctata Kirby, 1894	Anisoptera	0,004	0,063
Epipleoneura sp.3	Zygoptera	0,004	0,081
Erythrodiplax fusca (Rambur, 1842)	Anisoptera	0,004	0,063
Acanthagrion gracile (Rambur, 1942)	Zygoptera	0,003	0,051
Epipleoneura cf *capilliformis* (Selys, 1886)	Zygoptera	0,003	0,051
Epipleoneura cf *kaxuriana* Machado, 1985	Zygoptera	0,003	0,051
Hetaerina curvicauda Garrison, 1990)	Zygoptera	0,003	0,051
Heteragrion icterops Selys, 1862	Zygoptera	0,003	0,051
Acanthagrion temporale (Selys, 1876)	Zygoptera	0,001	0,036
Brachymesia herbida (Gundlach, 1889)	Anisoptera	0,001	0,036
Cannaphila sp.	Anisoptera	0,001	0,036
Diastatops obscura (Fabrícius, 1775)	Anisoptera	0,001	0,036
Epipleoneura waiwaiana Machado, 1985	Zygoptera	0,001	0,036
Erythrodiplax basalis (Hagen in Selys, 1853)	Anisoptera	0,001	0,036
Hetaerina amazonica Sjöstedt,1918	Zygoptera	0,001	0,036
Hetaerina cf *mendezi* Jurzitza, 1982	Zygoptera	0,001	0,036
Libellulidae sp. 1	Anisoptera	0,001	0,036
Libellulidae sp. 2	Anisoptera	0,001	0,036
Micrathyria ocellata Mart., 1897	Anisoptera	0,001	0,036
Perilestes solutus Williamson &Williamson, 1924	Zygoptera	0,001	0,036
Peristicta aeneoviridis (Calvert, 1909)	Zygoptera	0,001	0,036
Protoneura tenuis Selys, 1860	Zygoptera	0,001	0,036

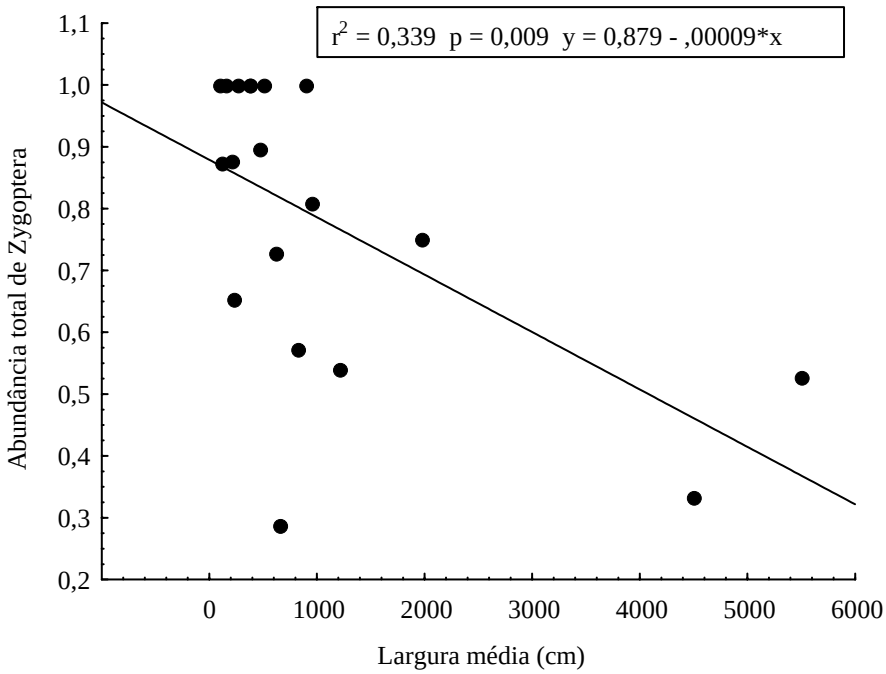

Figura 4. Relação entre a abundância total de Zygoptera e a largura média do canal, na Bacia do Rio Pindaíba, MT.

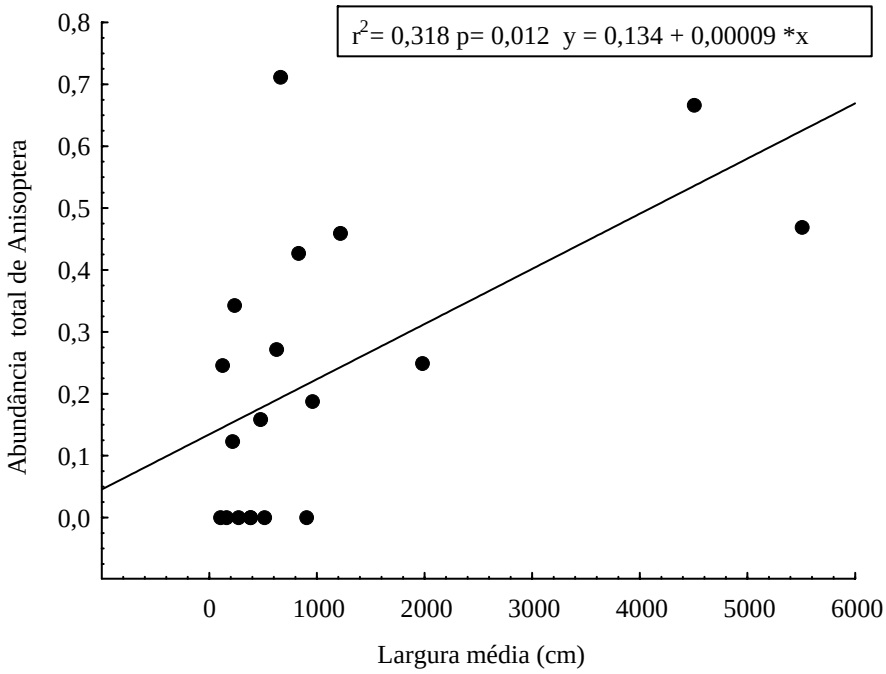

Figura 5. Relação entre a abundância total Anisoptera e a largura média do canal, Bacia do Rio Pindaíba, MT.

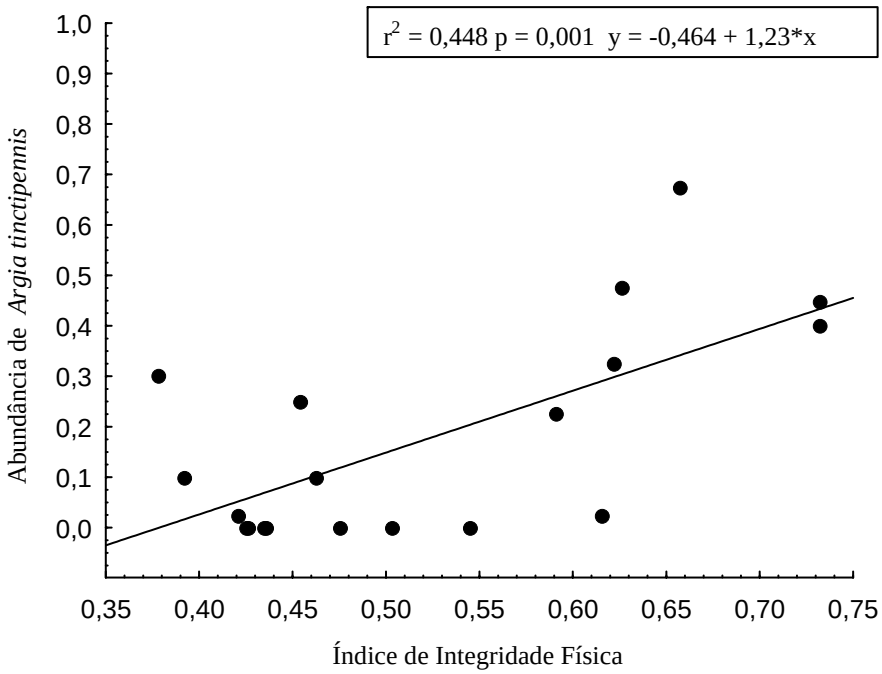

Figura 6. Relação entre a abundância média de *Argia tinctipennis* e o Índice de Integridade Física, Bacia do Rio Pindaíba, MT.

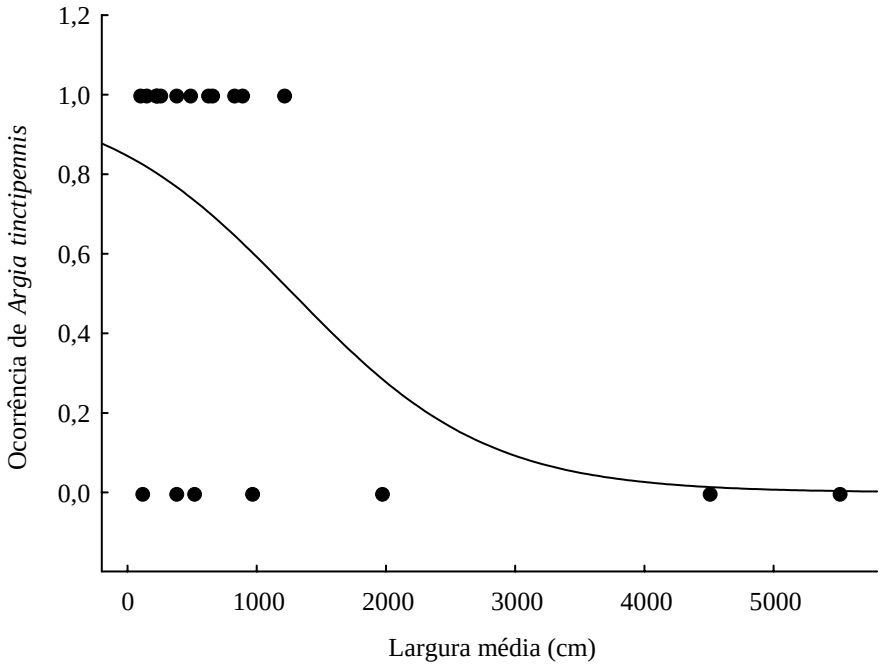

Figura 7. Ocorrência de *Argia tinctipennis* em relação à largura média, na Bacia do Rio Pindaíba, MT. A curva representa o ajuste por regressão logística (intercepto=1,70 inclinação=0,003 x^2= 9,70 gl= 1 p= 0,028).

Variação longitudinal da razão Zygoptera/Anisoptera

A proporção de espécies de Zygoptera diminui em relação à largura média dos rios e córregos (r=0,542, Figura 8). Ao contrário, a proporção de espécies de Anisoptera aumenta em relação à largura média dos Rios e Córregos (r=0,547 Figura 9). Esses resultados suportam a hipótese de que existe um controle na estrutura das comunidades dependente da capacidade de termorregulação das espécies em relação à variação longitudinal das características físicas na Bacia.

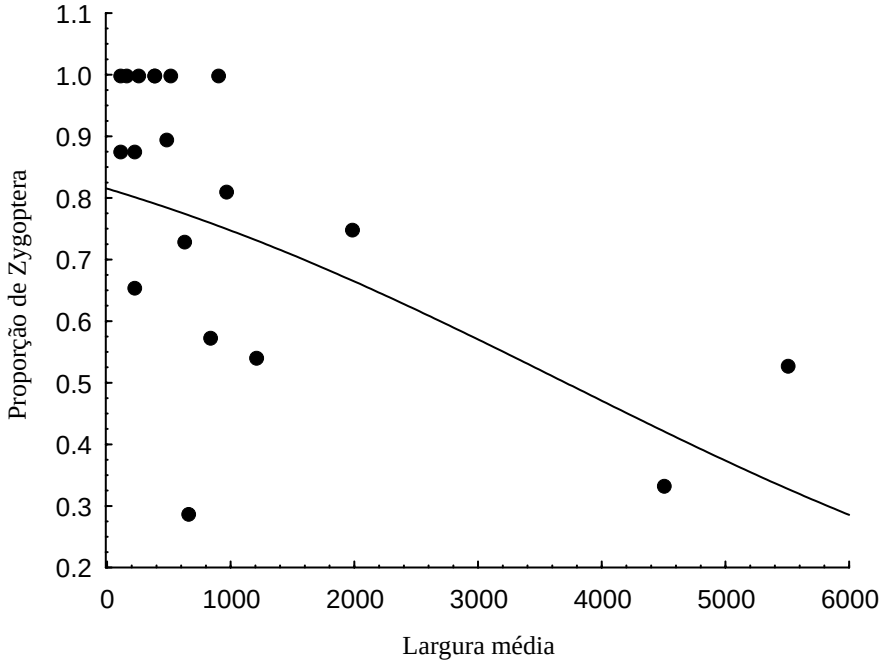

Figura 8. Proporção de espécies de Zygoptera em relação à largura média do canal, Bacia do Rio Pindaíba, MT. A curva representa a proporção explicada pela regressão logística (intercepto=1,483 inclinação=-0,0004 r= 0,542).

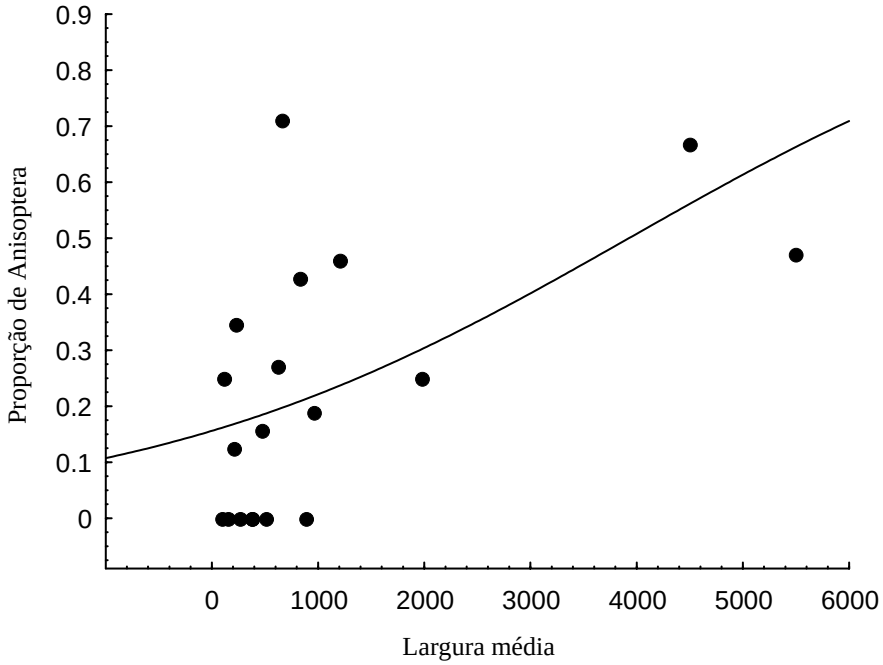

Figura 9. Proporção de espécies de Anisoptera total em relação à largura média do canal, Bacia do Rio Pindaíba, MT. A curva representa a proporção explicada pela regressão logística (intercepto=-1,689 inclinação=0,0004 r=0,547).

Variação longitudinal da riqueza de Odonata em relação ao tamanho do rio

A hipótese de variação longitudinal de riqueza prediz uma relação não linear com valores mais altos nos sistemas intermediários. Assim foi feito um ajuste à função quadrática como modelo mais simples para expressar essa relação. A distribuição de Odonata, quando considerados agregadamente Zygoptera e Anisoptera, não apresentou ajuste a esse modelo em relação à largura do rio (r=0,250 p=0,596, Figura 10). O que se verifica é uma forte variação da riqueza de espécies nos riachos de até 20 metros. Assim, nosso resultado não corrobora a hipótese de uma maior riqueza em trechos intermediários dos rios.

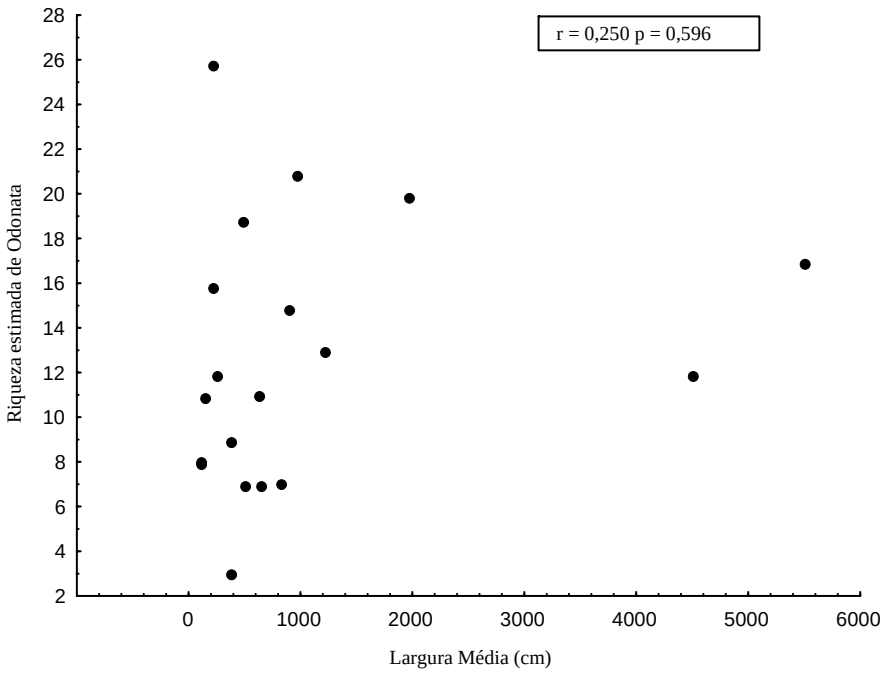

Figura 10. Relação entre a riqueza estimada de Odonata e a largura média do canal, Bacia do Rio Pindaíba, MT.

DISCUSSÃO

Em geral, estudos que visam dimensionar as mudanças físicas ocorridas nas comunidades de cabeceiras em direção à foz usam o tamanho do rio baseado na classificação de ordem proposta por Strahler (1957) e não a largura que é seu melhor preditor. Apesar de a ordem dos rios e córregos mostrar uma boa correlação com todos os parâmetros físicos apresentados aqui, a largura pode ser considerada um melhor preditor da substituição das espécies de Odonata ao longo do canal. As ordens de rios não expressam a complexidade do ambiente físico do rio, devendo ser consideradas condições particulares de sua morfologia, tais como inclinação e litografia, bem como as características de estresse hidráulico decorrente da geomorfologia da rede hidrológica (Statzner & Higler 1985). Em nosso estudo observamos que as maiores larguras nem sempre estiveram relacionadas às ordens maiores como, por exemplo, um trecho do Córrego Taquaral considerado de segunda ordem apresentou larguras superiores ao trecho considerado de quarta ordem do Córrego da Mata. Assim, para a hipótese de termorregulação (que se hipótese baseia na entrada de luz no sistema), a largura do riacho pode ser considerada uma medida mais funcional e adequada para a avaliação dos mecanismos relacionados a mudanças longitudinais nos rios, porque está diretamente relacionada ao grau de sombreamento da vegetação marginal sobre o canal.

Os resultados desse estudo suportam a hipótese de termorregulação como fator determinante da distribuição das espécies de Odonata no sistema. Elaborei, com base na relação entre a largura dos riachos e a habilidade de termorregulação de Odonata, um modelo conceitual de como essas espécies estariam distribuídas ao longo de um gradiente de condições físicas do canal (Figura 11). Os rios mais estreitos sofrem forte influência da vegetação ripária, o que reduz a entrada de luz no ambiente e contribui para uma menor variação da temperatura ambiente. Por outro lado, quanto maior a largura dos riachos menor a influência da vegetação ripária, conseqüentemente, maior entrada de luz solar e maior a variação da temperatura ambiente. Em locais fechados e com menor variação de temperatura, esperamos encontrar espécies com menor tamanho

corporal, que termorregulam por convecção. Essas espécies são mais dependentes da temperatura do ar para iniciar suas atividades e são, especialmente afetadas, pelas altas temperaturas no meio do dia, que podem superaquecer seus músculos torácicos (May 1991; De Marco & Resende 2002). Ao contrário, em áreas abertas com maior incidência de luz, esperamos encontrar espécies maiores. É o caso dos representantes da subordem Anisoptera que podem termorregular de forma mais eficiente em locais com elevada irradiação solar e de forma mais independente da temperatura porque a capacidade de troca de calor por irradiação aumenta com o tamanho do corpo (May 1991; May 1979; Bartholomew 1981).

De acordo com Vannote et al. (1980), nas cabeceiras ou pequenos riachos a diversidade pode ser baixa por que essas comunidades são compostas apenas pelo conjunto daquelas espécies que suportam uma estreita variação de temperatura ou uma base nutricional restrita. A estabilidade desse sistema pode ser mantida por uma baixa amplitude na variação das temperaturas diária e anual.

Dessa forma, a diversidade total da comunidade seria maior nos trechos médios, onde a variação da temperatura tende a ser maximizada. Assim, em rios sob condições naturais, a distribuição longitudinal da riqueza de espécies acompanha uma curva unimodal com o pico ocorrendo no trecho médio do rio entre 4ª a 6ª ordem (Vannote et al. 1980). É importante observar que as predições originais daquele estudo foram feitas para toda a comunidade e não para um grupo em particular. No presente estudo, apesar de termos observado um aumento da temperatura ambiente em relação à largura do rio não foi verificada variação suficiente que permitisse um pico de riqueza relacionada aos trechos médios dos rios. O que se percebe é uma forte variação nos trechos com até 20 metros de largura (trechos no máximo até 4ª ordem).

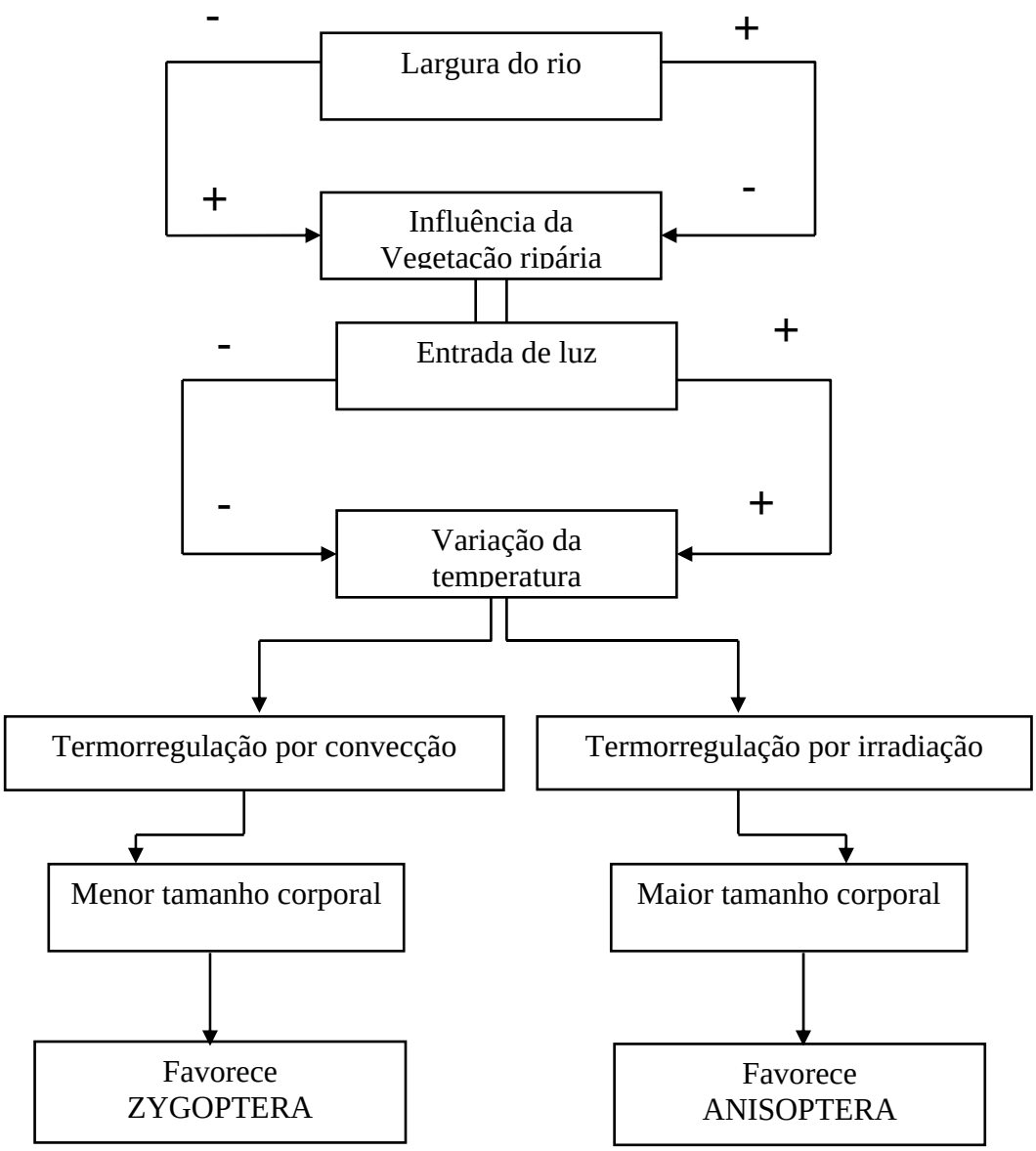

Figura 11. Modelo conceitual apresentando a hipótese de como os Odonata estariam distribuídos longitudinalmente na Bacia do Rio Pindaíba (baseado na largura dos riachos e rios e habilidade de termorregulação).

Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que teorias relacionadas à estrutura de comunidades de riachos têm sido elaboradas com base em dados de rios de regiões temperadas e os rios tropicais diferem dos rios temperados em várias características tais como a história evolucionária, padrões de precipitação, temperatura da água e diversidade da vegetação ripária (Covich 1988). Segundo Dudgeon (1983) *apud* Melo & Froehlich (2001), os rios em florestas tropicais apresentam pouca variação de temperatura durante o dia e ao longo do ano. Diferenças de temperatura entre os rios

de diferentes tamanhos são pequenas em regiões tropicais, indicando que a temperatura possa não ser um fator determinante da riqueza biótica local. Assim, um padrão de distribuição de espécies apresentando um pico no trecho médio do rio, sendo determinado pela variação máxima de temperatura pode não ocorrer em bacias de florestas tropicais (Melo & Froehlich 2001).

O conceito do RCC tem sido criticado por alguns autores como Staztner & Higler (1985). Eles questionam a validade e a utilidade dos cinco pontos básicos: equilíbrio de energia dos sistemas físicos análogo ao biológico, padrão de entropia, seqüência temporal de substituição de espécies e utilização de *input* de energia, invariância temporal e ausência de sucessão e o padrão de diversidade biológica. Os mesmos autores argumentam que esses pontos são abertos a várias interpretações. No entanto, vários trabalhos têm sido desenvolvidos baseados em Vannote et al. (1980), alguns suportando sua teoria como o de Baptista et al. (2001) e outros discordando, pelo menos parcialmente, das predições do RCC, como por exemplo, Statzner & Resh (1993), Melo & Foehlich (2001) e Bojsen & Jacobsen (2003). Apesar de o conceito ser alvo de várias discussões, ele fornece uma estrutura geral para o entendimento de rios e riachos (Naiman et al. 1987).

Não se devem considerar os resultados do presente estudo como um teste negativo para as predições do RCC, porque nosso enfoque foi dado apenas para um subconjunto taxonomicamente delimitado e não de toda a comunidade, que é o domínio lógico dessa teoria. No entanto, os resultados pelo menos chamam à atenção de que a extensão da teoria para partes da comunidade não é efetiva, pelo menos para o grupo de predadores, e que a resposta destes ao gradiente gerado pelo *continuum* fluvial pode ser resultado de outros fenômenos, como por exemplo, a complexidade dos ambientes, que apresentou boas condições de integridade e pontos que intercalavam entre sombra e pontos de luz. De acordo com Ferreira-Peruquetti & Fonseca-Gessner (2003), ambientes preservados parecem favorecer espécies, mais exigentes quanto ao habitat como, por exemplo, as que precisam de ambientes com mata ciliar. Hawking (1999) estudando o padrão de distribuição de Odonata no Rio Kiewa, na Austrália, verificou que a maioria

das espécies de Odonata ocupou ou predominou em trechos particulares do rio, e que poucas espécies (tais como *Synlestes weyersi* Selys) foi encontrada esporadicamente. Em geral, as espécies encontradas em um local particular podem ser somente um subconjunto da fauna da área, determinado pelo tipo de corpo d`água (lêntico, lótico, com ou sem vegetação, temporário ou permanente, características do substrato). Bojsen & Jacobsen (2003) estudando os efeitos do desflorestamento na diversidade e estrutura de comunidades de macroinvertebrados, constatou maior densidade relativa de predadores relacionados à quantidade de liteira. No entanto, o autor ressalta que condições hidráulicas, mais do que da cobertura vegetal poderiam explicar seu resultado. Naquele estudo, a abundância de substrato e presas foi mais estável em rios com alta presença de liteira. Por outro lado, Nessimian et al. (1998), analisando a composição de macroinvertebrados bentônicos no Rio Negro, atribuíram o aumento de predadores durante o recuo das águas no período de águas baixas ao número de presas disponíveis no sistema.

A estrutura física do ambiente e o tipo de habitat desempenham um importante papel na determinação do número e tipos de organismos que podem sobreviver em um rio (Hughes et al. 2000). Death & Wintenbourn (1995) encontraram forte relação entre estabilidade ambiental e diversidade de comunidades bênticas de invertebrados de rios. Em nosso estudo a estrutura do ambiente representou um fator importante no que se refere à abundância e à ocorrência de algumas espécies e, apesar de não haver efeito da integridade física sobre a abundância do grupo Zygoptera tomado agregadamente, algumas espécies, como *Argia tinctipennis*, foram mais abundantes em áreas preservadas. Dessa forma, levando em conta a exigência que a espécie apresenta em relação à integridade física do ambiente acredita-se que ela possa ser considerada indicadora de alteração ambiental na Bacia, podendo ser considerada prioritária para a avaliação nas listas de espécies ameaçadas de extinção.

De acordo com Watson et al. (1982), alguns adultos de Odonata são sensíveis às alterações antrópicas e a modificações na estrutura física dos cursos d’água e, amostragens sistemáticas podem ser suficientes para avaliar o valor de um hábitat

particular do rio e fornecer medidas de riqueza relativa de espécies (Hawking & New 1999).

Os organismos que vivem em um dado ecossistema estão adaptados às suas condições ambientais e, por isso, devem refletir o nível de preservação das condições naturais ou as alterações provocadas pela emissão e poluentes ambientais (Callisto & Goulart 2005). Os Odonata são excelentes indicadores de condições de ambientes terrestres e aquáticos e, devido ao seu valor como indicadores biológicos, podem atuar como espécies bandeira, devido à sua natureza carismática e apelo público, ou como espécies guarda-chuva, sendo potencialmente úteis para esforços de conservação e manejo de macroinvertebrados aquáticos (Hornung & Rice 2003). Dessa forma, torna-se cada vez mais freqüente a utilização do grupo como indicador de mudanças ambientais (Ferreira-Peruquetti & De Marco 2002).

A partir da década de 1970, com a expansão da fronteira agrícola, o Cerrado tem sofrido ação devastadora com abertura de extensas áreas para pastagens e lavouras, principalmente a de soja, que têm contribuído para uma redução drástica das áreas naturais (Ratter et al. 1997). A bacia estudada está inserida neste contexto e, apesar da maioria das matas ciliares, principalmente as cabeceiras, estarem preservadas, em alguns trechos como, por exemplo, o de quarta ordem do Taquaral e o de quarta ordem do Zacarias, boa parte da área além da vegetação ribeirinha já foi desmatada. Considerando a capacidade de termorregulação e, conseqüente, preferência das espécies de Zygoptera por áreas sombreadas e de Anisoptera por áreas abertas, é possível que o avanço dos desmatamentos visando a ampliação de áreas para cultivo, implicaria em várias conseqüências para a biologia da conservação dessas espécies, já que aumentando a proporção de áreas abertas estaria favorecendo principalmente a ocorrência de espécies de tamanho corporal maior, como é o caso dos Anisoptera (De Marco et al. 2005). Por outro lado, áreas sombreadas que constituem hábitat adequado para o estabelecimento das espécies de Zygoptera seriam alteradas e muitas espécies provavelmente seriam exterminadas localmente, antes mesmo de serem descritas.

Buss et al. (2002), estudando a influência da degradação ambiental na distribuição de macroinvertebrados atribuiu a perda da integridade como fator mais importante na redução de riqueza de táxons, pela exclusão de espécies sensíveis e aumento das espécies tolerantes, resultando no decréscimo da diversidade. Assim, a preservação da heterogeneidade natural dos corpos d'água se, estreitos e ou largos, lóticos e ou lênticos, deve ser direcionada para manter a diversidade presente no sistema. Isso suporta as observações feitas por Samways et al. (1996) e Suh & Samways (2005) que estudando adultos de Odonata ressaltaram a importância de fornecer ampla variedade de biotópos e condições de microhábitat para o aumento de riqueza de espécies e ou para conservação de espécies raras. É interessante notar que espécies comuns podem ser usadas para identificar o tipo de biotópo, enquanto as espécies raras podem indicar vestígios ou condições de hábitat não perturbado e ainda serem usadas para avaliar a taxa de importância de um local dentro do grupo de biótopos (Eyre et al.1986 *apud* Samways et al. (1996)

Em nosso estudo encontramos várias espécies que são ocorrências novas para o Estado de Mato Grosso, enquanto outras não foram ainda descritas. Esse encontro é claramente ainda resultado do pequeno conhecimento da biodiversidade nas áreas de Cerrado brasileiras e das grandes lacunas de coleta na região (De Marco & Vianna 2005). Em um panorama de urgência para a conservação e fundamentado na maior riqueza em áreas de cabeceira até rios intermediários aqui demonstrada, é possível que as estratégias práticas voltadas para a preservação de Odonata entrem em direto conflito com o uso econômico a que se destinam essas áreas. Na paisagem de Cerrado as áreas próximas aos rios apresentam maior fertilidade sendo preferencialmente utilizadas para plantio ou utilização das espécies vegetais com fins lucrativos (Moreno & Schiavini 2001).

CONCLUSÃO

A integridade física do ambiente e a largura do canal teve grande influência na abundância e distribuição de *Argia tinctipennis.* Essa espécie foi mais abundante em áreas com índice de integridade física mais alto e se distribuiu preferencialmente nos trechos com largura média de até vinte metros.

A largura do canal foi considerada um bom preditor da distribuição longitudinal de libélulas suportando a hipótese proposta nesse estudo. Em rios mais estreitos houve um aumento da riqueza de espécies de Zygoptera (que em geral apresentaram menor tamanho corporal) e em rios mais largos um aumento de Anisoptera (que representaram as maiores libélulas do sistema), suportando a hipótese de que existe um controle na estrutura das comunidades dependente da capacidade de termorregulação das espécies.

A distribuição das libélulas não respondeu ao gradiente gerado pelo *continuum* fluvial, houve grande variação de riqueza nos trechos de nascente até intermediários, não apresentando um padrão de distribuição com pico de riqueza nos riachos ou rios intermediários como previsto em Vannote et al. (1980), sugerindo que fatores locais dos cursos d' água podem exercer grande influência no padrão de riqueza de libélulas ao longo do canal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baptista, D. F., L. F. M. Dorvillé, D. F. Buss & J. L. Nessimian, 2001. Spatial and temporal organization of aquatic insects assemblages in the longitudinal gradient of a tropical river, Rev. Bras. Biol. 61: 295-394.

Bartholomew, G. A., 1981. A matter of size: an examination of endothermy in insects and terrestrial vertebrates. In B. Heinrich (ed.), Insect thermoregulation John Wiley & Sons, New York: 46-78.

Belle, J., 1988. A synopsis of the species of *Phyllocycla* Calvert with description of four new taxa and a key to the genera of the Neotropical Gomphidae (Odonata, Gomphidae), Tijdschrift voor Entomologie.131: 73-102.

Belle, J., 1996. Higher classification of the South-American Gomphidae (Odonata), Zoologische Mededelingen.70: 298-324.

Bojsen, B. H. & D. Jacobsen, 2003. Effects of deforestation on macroinvertebrate diversity and assemblage structure in Ecuadorian Amazonian Streams, Arch. Hydrobiol. 158: 317-342.

Borror, D. J., 1945. A key to the New World genera of Libellulidae (Odonata), Annals of Entomological Society of America 38: 168-194.

Buss, D. F., D. F. Baptista, M. P. Silveiral, J. L. Nessimian & L. F. M. Dorvillé, 2002. Influence of water chemistry and environmental degradation on macroinvertebrate assemblages in a river basin in South-East Brazil., Hydrobiologia 481: 125-136.

Callisto, M. & M. Goulart, 2005. Invertebrate drift along a longitudinal gradient in a Neotropical stream in Serra do Cipó National Park, Brazil., Hydrobiologia 539: 47-56.

Carvalho, A. L. & E. R. Calil. Chaves de identificação para as famílias de Odonata (Insecta) ocorrentes no Brasil, Adultos e larvas. Papeis Avulsos de Zoologia, São Paulo 41: 223-241. 2000.

Clark, T. E. & M. J. Samways, 1996. Dragonflies (Odonata) as indicators of biotope quality in the Kruger National Park, South Africa, J. Appl. Ecol. 33: 1001-1012.

Colwell, R. K. & J. A. Coddington, 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation, Phil. Trans. R. Soc. London 345: 101-118.

Conner, M. E. & R. J. Naiman, 1984. Particulate allochthonous inputs: relationship with stream size in an undisturbed watershed, Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41: 1473-1484.

Corbet, P. S., 1999. Dragonflies: behavior and ecology of Odonata, Comstock Publ. Assoc., Ithaca, NY.

Costa, J. M., 1991. *Macrothemis absimile* spec. nov., a remarkable new species of Libellulidae from Brazil (Anisoptera), Odonatologica 20: 233-237.

Costa, J. M., A. N. Lourenço & L. P. Vieira, 2002. *Micrathyria pseudhypodidyma* sp. n. (Odonata: Libellulidae), com chave das espécies do gênero que ocorrem no Rio de Janeiro, Neotropical Entomology 31: 377-389.

Covich, A. P., 1988. Geographical and historical comparisons of neotropical stream: biotic diversity and detrital processing in highly variable habitats, Journal of the North American Benthological Society 7: 361-386.

Cummins, K. W. & M. J. Klug, 1979. Feeding ecology of stream invertebrates, Annu. Rev. Ecol. Syst. 10: 147-172.

De Marco, P. Jr., 1998. The Amazonian Campina dragonfly assemblage: patterns in microhabitat use and behavior in a foraging habitat, Odonatologica 27: 239-248.

De Marco, P. Jr., A. O. Latini & D. C. Resende, 2005. Thermoregulatory constraints on behavior: patterns in a Neotropical dragonfly assemblage, Neotropical Entomology 34: 155-162.

De Marco, P. Jr. & D. C. Resende, 2002. Activity patterns and thermoregulation in a tropical dragonfly assemblage, Odonatologica 31: 129-138.

De Marco, P. Jr. & D. M. Vianna, 2005. Distribuição do esforço de coleta de Odonata no Brasil: subsídios para escolha de áreas prioritárias para levantamentos faunísticos, Lundiana 6: 13-26.

Death, R. G. & M. J. Winterbourn, 1995. Diversity patterns in stream benthic invertebrate communities: the influence of habitat stability, Ecology 76: 1446-1460.

Dudgeon, D., 1993. The effects of spate-induced disturbance, predation and environmental complexity on macroinvertebrates in a tropical stream, Freshw. Biol. 30: 189-197.

Ferreira-Peruquetti, P. & P. Jr. De Marco, 2002. Efeito da alteração ambiental sobre comunidades de Odonata em riachos de Mata Atlântica de Minas Gerais, Brasil, Revta bras. Zool. 19: 317-327.

Ferreira-Peruquetti, P. & A. A. Fonseca-Gessner, 2003. Comunidade de Odonata (Insecta) em áreas naturais de Cerrado e monocultura no nordeste do Estado de São Paulo, Brasil: relação entre o uso do solo e a riqueza faunística, Revta bras. Zool. 20: 219-224.

Fisher, S. G. & G. E. Likens, 1973. Energy flow in Bear Brook New Hampshire: an integrative approach to stream ecosystem metabolism, Ecol. Monogr. 43: 421-439.

Garrison, R. W., 1990. A synopsis of the genus *Hetaerina* with descriptions of four new species (Odonata: Calopterygidae), Transactions of American Entomological Society 116: 175-259.

Hawking, J. H. & T. R. New, 1999. The distribution patterns of dragonflies (Insecta: Odonata) along the Kiewa River, Australia, and their relevance in conservation assessment, Hydrobiologia 392: 249-260.

Heinrich, B. & T. M. Casey, 1978. Heat transfer in dragonflies: “fliers” and “perchers”, J. Exp. Biol. 74: 17-36.

Hornung, J. P. & C. L. Rice, 2003. Odonata and wetland quality in southern Alberta, Canada: a preliminary study, Odonatologica 32: 119-129.

Hosmer, D. W. & S. Lemeshow, 1989. Applied logistic regression, Wiley, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.

Hughes, J. B., G. C. Daily & P. R. Ehrlich, 2000. Conservation of insect diversity: a habitat approach, Conserv. Biol 14: 1788-1797.

Kohler, S. L., 1992. Competition and structure of a benthic stream community, Ecol. Monogr. 62: 165-188.

Lencioni, F. A. A., 1999. The genus *Phasmoneura*, with description of *Forcepsioneura* gen. nov. and two new species (Zygoptera : Protoneuridae), Odonatologica 28: 127-137.

Lencioni, F. A. A., 2005. Damselflies of Brazil, an illustrated indentification guide: I - The non- Coenagrionidae families, All Print Editora, São Paulo, Brazil, 324 pp.

Leonard, J. W., 1977. A revisionary study of the genus *Acanthagrion* (Odonata: Zygoptera), Miscelaneous Publication of the Museum of Zoology of the University of Michigan 153: 1-173.

May, M. L., 1976. Thermoregulation in adaptation to temperature in dragonflies (Odonata: Anisoptera), Ecol. Monogr. 46: 1-32.

May, M. L., 1979. Energy metabolism of dragonflies (Odonata: Anisoptera) at rest and during endothermic warm-up, J. Exp. Biol. 83: 79-94.

May, M. L., 1981. Allometric analysis of body and wing dimensions of male Anisoptera, Odonatologica 10: 279-291.

May, M. L., 1991. Thermal adaptations of dragonflies, revisited, Adv. Odonat. 5: 71-88.

May, M. L., 1998. *Macrothemis fallax*, a new species of dragonfly from Central America (Anisoptera: Libellulidae), with a key to male *Macrothemis*, International Journal of Odonatology 1: 137-153.

Melo, A. S. & C. G. Froehlich, 2001. Macroinvertebrates in Neotropical streams: richness patterns along a catchment and assemblage structure between 2 seasons, Journal of the North American Benthological Society 20: 1-16.

Moreno, M. I. C. & I. Schiavini, 2001. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na e Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG), Revta. brasil. Bot. 24: 537-544.

Naiman, R. J., J. M. Mellilo, M. A. Lock, T. E. Ford & S. R. Reice, 1987. Longitudinal patterns of ecossystem processes and community structure in a Subarctic River Continuum, Ecology 5: 1139-1156.

Nessimian, J. L., L. F. M. Dorvillé, A. M. Sanseverino & D. F. Baptista, 1998. Relation between flood pulse and functional composition of the macroinvertebrate benthic fauna in the lower Rio Negro, Amazonas, Brazil, Amazoniana 15: 35-50.

Ratter, J. A., J. F. Ribeiro & S. Bridgewater, 1997. The brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity, Annals of Botany 80: 223-230.

Reice, S. R., 1980. The role of substratum in benthic macroinvertebrate microdistribution and Litter Decomposition in a Woodland Stream, Ecology 61: 580-590.

Ris, F., 1930. A revision of the Libelluline genus *Perithemis* (Odonata), University of Michigan Miscellaneous Publications 21.

Samways, M. J., P. M. Caldwell & R. Osborn, 1996. Spatial patterns of dragonflies (Odonata) as indicators for design of a conservation pond, Odonatologica 25: 157-166.

Statzner, B. & B. Higler, 1985. Questions and Comments on the River Continuum Concept, Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 1038-1044.

Statzner, B. & V. H. Resh, 1993. Multiple-site and -year analyses of stream insect emergence: a test of ecological theory, Oecologia (Berlin) 96: 65-79.

Strahler, H. N., 1957. Quantitative analysis of watershed geomorphology, American Geophysical Union transactions. 33: 913-920.

Suh, A. N. & M. J. Samways, 2005. Significance of temporal changes when designing a reservoir for conservation of dragonfly diversity, Biodiversity and Conservation 14: 165-178.

Vannote, R. L., G. W. Minshall, K. W. Cummins, J. R. Sedell & C. E. Cushing, 1980. The River Continuum Concept, Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 130-137.

Ward, J. V. & J. A. Stanford, 1982. Thermal responses in the evolutionary ecology of aquatic insects, Annu. Rev. Ent. 27: 97-117.

Watson, J. A. L., A. H. Arthington & D. L. Conrick, 1982. Effect of sewage efluent on dragonflies (Odonata) of Bulimba creek, Brisbane, Australian Journal of Marine and Freshwater Research 23: 517-528.

Zar, J. H., 1999. Biostatistical analysis, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 663 pp

APÊNDICE I

Protocolo de integridade física

Local:_____Data:__/__/___

Coordenadas:_____

1) Padrão de Uso da Terra além da zona de vegetação ribeirinha

1. Cultivos Agrícolas de ciclo curto
2. Pasto
3. Cultivos Agrícolas de ciclo longo
4. Capoeira
5. Floresta Contínua

2) Largura da Mata Ciliar

1. Vegetação arbustiva ciliar ausente
2. Mata ciliar ausente com alguma vegetação arbustiva
3. Mata ciliar bem definida de 1 a 5m de largura
4. Mata ciliar bem definida entre 5 e 30m de largura
5. Mata ciliar bem definida com mais de 30m
6. Continuidade da mata ciliar com a floresta adjacente

3) Estado de preservação da Mata Ciliar

1. Cicatrizes profundas com barrancos ao longo do seu comprimento
2. Quebra freqüente com algumas cicatrizes e barrancos
3. Quebra ocorrendo em intervalos maiores que 50m
4. Mata Ciliar intacta sem quebras de continuidade

4) Estado da Mata ciliar dentro de uma faixa de 10m

1. Vegetação constituída de grama e poucos arbustos
2. Mescla de grama com algumas árvores pioneiras e arbustos
3. Espécies pioneiras mescladas com árvores maduras
4. Mais de 90% da densidade é constituída de árvores não pioneiras ou nativas

5) Dispositivos de retenção

1. Canal livre com poucos dispositivos de retenção
2. Dispositivo de retenção solto movendo-se com o fluxo
3. Rochas e/ou troncos presentes, mas preenchidas com sedimento
4. Canal com rochas e/ou troncos firmemente colocados no local

6) Sedimentos no canal

1. Canal divido em tranças ou rio canalizado
2. Barreira de sedimento e pedras, areia e silte comuns
3. Algumas barreiras de cascalho e pedra bruta e pouco silte
4. Pouco ou nenhum alargamento resultante de acúmulo de sedimento

7) Estrutura do barranco do rio

1. Barranco instável com solo e areia soltos, facilmente perturbável
2. Barranco com solo livre e uma camada esparsa de grama e arbustos
3. Barranco firme, coberto por grama e arbustos.
4. Barranco estável de rochas e/ou solo firme, coberto de grama, arbustos e raízes
5. Ausência de barrancos

8) Escavação sob o barranco

1. Escavações severas ao longo do canal, com queda de barrancos
2. Escavações freqüentes
3. Escavações apenas nas curvas e constrições
4. Pouca ou nenhuma evidência, ou restrita a áreas de suporte de raízes

9) Leito do rio

1. Fundo uniforme de silte e areia livres, substrato de pedra ausente
2. Fundo de silte, cascalho e areia em locais estáveis
3. Fundo de pedra facilmente móvel, com pouco silte
4. Fundo de pedras de vários tamanhos, agrupadas, com interstício óbvio

10) Áreas de corredeiras e poções ou meandros

1. Meandros e áreas de corredeiras/poções ausentes ou rio canalizado
2. Longos poções separando curtas áreas de corredeiras, meandros ausentes
3. Espaçamento irregular
4. Distintas, ocorrendo em intervalos de 5 a 7 vezes a largura do rio

11) Vegetação Aquática

1. Algas emaranhadas no fundo, plantas vasculares dominam o canal
2. Emaranhados de algas, algumas plantas vasculares e poucos musgos
3. Algas dominantes nos poções, plantas vasculares semi-aquáticas ou aquáticas ao longo da margem
4. Quando presente consiste de musgos e manchas de algas

12) Detritos

1. Sedimento fino anaeróbio, nenhum detrito bruto
2. Nenhuma folha ou madeira, matéria orgânica bruta e fina com sedimento
3. Pouca folha e madeira, detritos orgânicos finos, floculentos, sem sedimento
4. Principalmente folhas e material lenhoso com sedimento
5. Principalmente folhas e material lenhoso sem sedimento

APÊNDICE II - Ocorrência de Odonata na Bacia do Rio Pindaíba: CM - Córrego da Mata CP - Córrego Papagaio CT - Córrego Taquaral CCA - Córrego Cachoeirinha RCO - Rio Corrente RP - Rio Pindaíba. Os números correspondem às ordens dos Rios

.

ESPÉCIES	CM1	CM2	CM3	CM4	CP1	CP2	CP3	CP4	CCA1	CCA2	CCA3	CCA4	CTA1	CTA2	CTA3	CTA4	RCO5	RP5	RP6
ANISOPTERA																			
Brachymesia herbida																		x	
Cannaphila sp.																			x
Diastatops intensa			x			x						x							
Diastatops obscura						x													
Dythemis multipunctata					x									x		x			
Elasmothemis cannacrioides				x												x		x	x
Erythemis vesiculosa												x		x		x	x	x	
Erythrodiplax basalis						x													
Erythrodiplax fusca						x								x					
Libellulidae sp. 1																		x	
Libellulidae sp. 2																			x
Macrothemis sp.1																	x		x
Micrathryria sp.										x									
Micrathyria ocellata								x											
Oligoclada raineyi																	x	x	x
Orthemis sp.1																			x
Perithemis lais			x	x		x		x									x		
ZYGOPTERA																			
Acanthagrion apicale				x	x	x			x	x		x	x						x
Acanthagrion ascendens					x	x													
Acanthagrion gracile			x	x															
Acanthagrion temporale																		x	
Argia mollis									x				x						
Argia reclusa		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		
Argia sp. n.	x			x	x										x				
Argia tinctipennis	x	x	x	x	x				x	x		x	x	x	x	x			
Chalcopteryx rutilans	x	x																	

APÊNDICE II (CONTINUAÇÃO) - Ocorrência de Odonata na Bacia do Rio Pindaíba: (CM) Córrego da Mata (CP) Córrego Papagaio (CT) Córrego Taquaral (CCA) - Córrego Cachoeirinha (RCO) Rio Corrente (RP) Rio Pindaíba. Os números correspondem às ordens dos Rios

ESPÉCIES	CM1	CM2	CM3	CM4	CP1	CP2	CP3	CP4	CCA1	CCA2	CCA3	CCA4	CTA1	CTA2	CTA3	CTA4	RCO5	RP5	RP6
Epipleoneura kaxuriana												x							
Epipleoneura metallica						x						x							
Epipleoneura sp.3															x		x		
Epipleoneura waiwaiana															x				
Epipleoneura westfalli		x	x	x	x	x	x	x			x	x			x	x			x
Heliocharis amazona						x			x	x	x	x					x		
Hetaerina auripennis															x	x	x		x
Hetaerina cf mendezi												x							
Hetaerina curvicauda		x		x															
Hetaerina laesa	x																		
Hetaerina rosea	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x	x
Heteragrion icterops				x													x		
Homeoura chelifera																	x		
Mnesarete guttifera	x	x							x				x				x		x
Neoneura sylvatica			x	x		x		x			x	x			x	x	x		
Oxyagrion chapadense					x	x							x						
Perilestes solutus						x													
Peristicta aeneoviridis						x													
Protoneura tenuis					x														
Tigriagrion aurantinigrum			x			x						x							

APENDICE III - Número de indivíduos de cada espécie por local. (CM) - Córrego da Mata (CP) Córrego Papagaio (CT) Córrego Taquaral (CCA) - Córrego Cachoeirinha (RCO) Rio Corrente (RP) Rio Pindaíba

ESPÉCIES	**CCA**	**CM**	**CPA**	**CTA**	**RCO**	**RP**	**TOTAL**
Argia tinctipennis	1	59	17	57	0	0	134
Hetaerina rosea	20	24	13	12	1	4	74
Epipleoneura westfalli	25	4	11	20	0	1	61
Argia reclusa	26	7	15	7	5	0	60
Neoneura sylvatica	4	7	2	8	1	0	22
Perithemis lais	11	6	0	0	2	0	19
Acanthagrion apicale	7	1	6	1	0	1	16
Hetaerina auripennis	0	0	0	3	6	7	16
Chalcopteryx rutilans	0	15	0	0	0	0	15
Mnesarete guttifera)	0	9	2	1	1	1	14
Elasmothemis cannacrioides	0	3	0	1	0	5	9
Oligoclada raineyi	0	0	0	0	2	7	9
Oxyagrion chapadense	8	0	0	1	0	0	9
Heliocharis amazona	1	0	6	0	1	0	8
Erythemis vesiculosa	0	0	1	2	2	1	6
Tigriagrion aurantinigrum	2	2	2	0	0	0	6
Epipleoneura metallica	4	0	1	0	0	0	5
Homeoura cf *chelifera*	0	0	0	0	5	0	5
Micrathryria sp.	0	0	5	0	0	0	5
Acanthagrion ascendens	0	0	2	2	0	0	4
Argia mollis	1	2	0	1	0	0	4
Argia sp. n.	4	0	0	0	0	0	4
Macrothemis sp.1	0	0	0	0	1	3	4
Orthemis sp.1	0	0	0	0	0	4	4
Diastatops intensa	1	1	1	0	0	0	3
Dythemis multipunctata	1	0	0	2	0	0	3
Epipleoneura sp.3	0	0	0	1	2	0	3

APENDICE III (CONTINUAÇÃO) - Número de indivíduos de cada espécie por local. (CM) - Córrego da Mata (CP) Córrego Papagaio (CT) Córrego Taquaral (CCA) - Córrego Cachoeirinha (RCO) Rio Corrente (RP) Rio Pindaíba.

ESPÉCIES	**CCA**	**CM**	**CPA**	**CTA**	**RCO**	**RP**	**TOTAL**
Acanthagrion gracile	0	2	0	0	0	0	2
Epipleoneura cf *capilliformis*	0	1	1	0	0	0	2
Epipleoneura cf *kaxuriana*	0	0	2	0	0	0	2
Hetaerina curvicauda	0	2	0	0	0	0	2
Heteragrion icterops	0	1	0	0	1	0	2
Acanthagrion temporale	0	0	0	0	0	1	1
Brachymesia herbida	0	0	0	0	0	1	1
Cannaphila sp.	0	0	0	0	0	1	1
Diastatops obscura (	1	0	0	0	0	0	1
Epipleoneura waiwaiana	0	0	0	1	0	0	1
Erythrodiplax basalis	1	0	0	0	0	0	1
Hetaerina amazonica	0	0	1	0	0	0	1
Hetaerina cf *mendezi*	0	1	0	0	0	0	1
Libellulidae sp. 1	0	0	0	0	0	1	1
Libellulidae sp. 2	0	0	0	0	0	1	1
Micrathyria ocellata	1	0	0	0	0	0	1
Perilestes solutus	1	0	0	0	0	0	1
Peristicta aeneoviridis	1	0	0	0	0	0	1
Protoneura tenuis	1	0	0	0	0	0	1
TOTAL	**123**	**147**	**88**	**122**	**30**	**39**	**549**